(Aus dem Institut für Pharmakologie und experimentelle Therapie
der Universität Breslau)

Bildung von Acetaldehyd
bei der pankreatischen Verdauung und bei der Bestrahlung von Eiweißkörpern

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Alfred Hoffmeister
aus Gleiwitz (O/S.)

Verlag von WALTER DE GRUYTER & CO., Berlin und Leipzig
1932

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Breslau

Berichterstatter: Professor Dr. Riesser

Sonderdruck aus
Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie, 205. Band (1932)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig 14

In einer eingehenden Untersuchung konnte vor kurzem Riesser[1]) nachweisen, daß bei der Spaltung der verschiedensten Eiweißkörper mit 2%iger Natronlauge in der Hitze Acetaldehyd in Mengen bis zu 3% gebildet wird. Einige Versuche zeigten, daß schon mit 0,5%iger Natriumbicarbonatlösung und bei nur 40° innerhalb von 48 Stunden Acetaldehyd in kleinen Mengen abgespalten wird. Diese Beobachtung läßt vermuten, daß auch unter biologischen Spaltungsbedingungen aus Eiweiß Acetaldehyd gebildet werden könnte. Es sollte daher geprüft werden, ob durch fermentative Begünstigung der spaltenden Wirkung verdünnten Alkalis eine Verstärkung der Acetaldehydbildung zu erzielen sei. Als Ferment kam Pankreastrypsin vor allem in Frage. Riesser hat schon gezeigt, daß nach abgelaufener vollkommener Pankreasverdauung von Eiweiß die entstandene Mischung der Aminosäuren beim Erhitzen mit NaOH keinen Acetaldehyd mehr bildet. Im Hinblick auf die Frage, ob sich Anhaltspunkte dafür bieten, daß die von Neuberg[2]) zuerst gefundene Bildung von Acetaldehyd bei Einwirkung des Sonnenlichtes auf Eiweißkörper einem ähnlichen Reaktionsmechanismus entspricht, wurde ferner versucht, den durch Bestrahlung mit der Quecksilberquarzlampe aus Eiweiß gebildeten Acetaldehyd zu isolieren und quantitativ zu bestimmen.

I. Bildung von Acetaldehyd bei der tryptischen Verdauung von Eiweiß.

Methodik. Als Versuchsmaterial diente uns Fibrin, meist frisches Material, das durch 48stündiges Waschen in fließendem

[1]) Riesser, Ztschr. physiol. Chem. **196**, 201 (1931).
[2]) Neuberg, Biochem. Z. **13**, 305 (1918).

Wasser vom Blutfarbstoff nahezu vollkommen befreit war. In einigen Versuchen wandten wir auch Trockenfibrin an, gewonnen durch je 24stündige Extraktion frischen Fibrins zuerst mit Alkohol, dann mit Äther. Einige Versuche wurden noch mit Ovalbumin und mit Casein angestellt. Als verdauendes Fermentpräparat benutzten wir das Pankreon, teilweise auch, mit dem gleichen Erfolg, Witteferment. Beide Präparate liefern, wie schon Riesser feststellte, beim Erwärmen mit Alkali selbst keinen Acetaldehyd.

Die Eiweißkörper wurden in einer 0,5%igen Bicarbonatlösung aufgeschwemmt oder gelöst und mit 0,5—1% Fermentpulver angesetzt. Sodann wurden sie 48 Stunden lang im Brutschrank bei 38—39° C gehalten. Als fäulniswidrige Zusätze dienten 0,1% Rivanol oder 1% Natriumfluorid. Bei einem Teil der Versuche wurde das von Neuberg und Reinfurth[1]) angegebene „Abfangverfahren" mit gutem Erfolg angewandt. Es vermehrte die Ausbeute an Acetaldehyd beträchtlich. Dies Verfahren gründet sich auf dem Gedanken, den Acetaldehyd im Augenblick des Entstehens so zu binden, daß er weiteren chemischen oder biologischen Umwandlungen entzogen wird. Neuberg und Reinfurth benutzten zu diesem Zweck einen Zusatz von Na-Sulfit oder von Ca-Sulfit. Auch wir haben beide Substanzen mit Erfolg angewandt. Als Kontrollversuche setzten wir Mischungen genau der gleichen Zusammensetzung, nur ohne pankreatisches Ferment an und hielten sie ebensolange im Brutschrank.

Nach Abschluß der Verdauung, also nach 48, in einigen Fällen nach 24 Stunden, wurden beide Teile in der folgenden Weise verarbeitet: 1. Die Ansätze wurden in einen Kochkolben von $1^1/_2$ Liter Inhalt gebracht und mit frisch gefälltem Ca-Carbonat im Überschuß versetzt zur Freimachung des an das Sulfit gebundenen Aldehyds. Dieser wurde sodann mit Wasserdampf und unter Anwendung eines langen und sehr wirksamen Schlangenkühlers in eine mit wenig Ammoniak beschickte eisgekühlte Vorlage destilliert. Das ammoniakalische Destillat wurde darauf mit Schwefelsäure schwach angesäuert und erneut der Wasserdampfdestillation unterworfen. Das nunmehr vom Ammoniak freie Destillat wurde in wenig Wasser unter Eiskühlung aufgefangen, mit einer genügenden Menge n/50-Thiosulfatlösung versetzt und, nach 40 Minuten Stehens unter Eiskühlung, nach dem Ripperschen Verfahren titrimetrisch bestimmt. 2. Später haben wir dann die von Simon und Blaszo[2])

[1]) Neuberg u. Reinfurth, Biochem. Z. 89, 389 (1918).
[2]) Simon u. Blaszo, Biochem. Z. 215, 92 (1929).

angegebene Apparatur benutzt, die eine wesentliche Vereinfachung bedeutet, da sie die beiden Destillationen in eine zusammenzufassen gestattet. Der Aldehyd wird dann direkt in Wasser aufgefangen. Zur Bindung etwa vorhandener Sulfide wurde dem Ca-Carbonat noch eine Messerspitze Bleicarbonat zugegeben.

Die Bestimmung des Aldehyds nach den ursprünglichen Ripperschen Verfahren hat sich sehr gut bewährt. Die Bestimmungsmethode nach Stepp und Fricke[1]) mittels Silbernitrat haben wir nach den von Riesser (a. a. O.) gemachten ungünstigen Erfahrungen nicht benutzt. Wir überzeugten uns, daß es nötig ist, die in unseren Fällen meist sehr verdünnte Aldehydlösung (etwa 300 ccm Destillat mit wenigen Milligramm Aldehyd) 30—40 Minuten lang mit der n/50-Thiosulfatlösung stehen zu lassen, wenn man einer vollständigen Bindung des Acetaldehyds sicher sein will.

Wir haben auch geprüft, ob etwa während des Stehens im Brutschrank Verluste an Acetaldehyd eintreten könnten. Die Verdauungskolben waren selbstverständlich stets fest verschlossen. Als Beispiel eines Kontrollversuchs diene der folgende: 20 ccm wäßriger Acetaldehydlösung mit einem nach Ripper bestimmten Gehalt von 11,4 mg Aldehyd wurden mit Ca-Sulfit und Rivanol in der üblichen Menge versetzt, 48 Stunden im Brutschrank bei 39° gehalten und sodann in der geschilderten Weise mit Ca-Carbonat und Bleicarbonat im Dampfstrom destilliert. Es wurden wiedergefunden im Destillat 11,3 mg Acetaldehyd. Ein ähnlicher Versuch, aber ohne Zusatz von Sulfit, ergab eine Wiedergewinnung von 10,9 mg Acetaldehyd; das Fehlen des Abfangmittels hatte sich also etwas geltend gemacht. Mehrere andere Kontrollversuche verliefen in der gleichen Weise und bestätigten, daß Verluste an einmal gebildetem Aldehyd nicht zu befürchten sind. In einer größeren Zahl von besonders angesetzten Versuchen wurde das Destillat der Verdauungsgemische qualitativ mit Hilfe der empfindlichen Reaktion von Rimini auf Acetaldehyd untersucht. Wir erhielten in allen Fällen eine tiefblaue Reaktion. Selbstverständlich war auch die Jodoformreaktion stets positiv.

Um den Acetaldehyd als solchen mit voller Sicherheit zu identifizieren, wurde das Destillat eines Verdauungsversuchs mit 500 g frischem Fibrin auf das charakteristische Aldomedon verarbeitet. Nach Konzentration des ersten Destillats in einer erneuten Wasserdampfdestillation wurde die aldehydhaltige Lösung mit alkoholischer Dimedonlösung versetzt. Beim Stehen in der Kälte krystallisierte das typische Aldomedon, das nach 1maligem Umkrystallisieren die Form der charakteristischen glänzenden Krystalle annahm. Der Schmelzpunkt der Krystalle lag in genauer Übereinstimmung mit den Angaben der Literatur bei 138—140°. Schließlich wurde das Aldomedon noch durch Behandeln mit Eisessig in der vorgeschriebenen Weise in sein Anhydrid umgewandelt, dessen Schmelzpunkt vorschriftsmäßig bei 178° lag.

Verdauungsversuche mit Fibrin. Die Tab. 1 gibt eine Anzahl von Versuchen wieder, welche die Aldehydbildung bei 48stündiger Verdauung von frischem Fibrin ohne Zusatz eines

[1]) Rona, Praktikum d. physiolog. Chemie II, 214 (1929); Ztschr. physiol. Chem. **116**, 293 (1921).

Tabelle 1.

Versuch Nr.	Ansatz und Dauer der Verdauung	Acetaldehyd	Umgerechnet auf 100 g Trockensubstanz
83	25 g frisches Fibrin in Ringerlösung, 0,5% Pankreon, 1% NaF, 48 Stdn.	4,35 mg	87,0 mg
90	25 g frisches Fibrin in Ringerlösung, 0,5 % Witteferment, 1 % NaF, 48 Stdn.	4,36 mg	87,2 mg
82	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	2,60 mg	52,0 mg
101	25 g frisches Fibrin, 0,5% $NaHCO_3$, 0,5% Pankreon, 1% NaF, 48 Stdn.	4,40 mg	88,0 mg
102	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	1,20 mg	24,0 mg
95	25 g frisches Fibrin, 0,5% $NaHCO_3$, 0,5% Pankreon, 1% NaF, 48 Stdn.	5,46 mg	109,2 mg
96	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	0,00 mg	—
100	25 g frisches Fibrin, 0,5% $NaHCO_3$, 0,5% Pankreon, 1% NaF, 48 Stdn.	3,70 mg	74,0 mg
99	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	1,49 mg	29,8 mg
103	25 g frisches Fibrin, 0,5% $NaHCO_3$, 0,5 % Witteferment, 1 % NaF, 48 Stdn.	4,40 mg	88,0 mg
89	Wie vor	4,31 mg	86,2 mg
88	Kontrolle dazu ohne Witteferment	0,35 mg	7,0 mg

Abfangmittels betreffen. Wie man sieht, ist die Ausbeute an Acetaldehyd in all diesen Versuchen eine ziemlich gleichmäßige und liegt bei 4,4 mg für 25 g frisches Fibrin. Da 25 g dieses Fibrins etwa 5 g Trockensubstanz enthalten, so ist die Ausbeute auf 100 g Trockenfibrin berechnet 88 mg Aldehyd. Die Werte der Kontrollbestimmungen schwanken stärker; ihr Mittelwert ist 1,13 mg in 25 g frischem Fibrin, was 22,6 mg auf 100 g Trockensubstanz bedeutet. Die Einwirkung des Ferments hat also die Ausbeute vervierfacht. Eine zweite Gruppe von Versuchen wird in der Tab. 2 wiedergegeben. Auch hier ist, wie in den Versuchen der ersten Tabelle, noch kein Abfangmittel zugesetzt worden. Die Ausbeuten schwanken erheblich, ohne daß wir den Grund dafür angeben können. Die Vermehrung der Aldehydausbeute durch Zusatz des Pankreasferments ist aber auch in diesen Versuchen sehr deutlich, wenn auch verschiedenen Grades. Versuch 201 und 214 zeigen außerdem, daß bei sonst gleichen Bedingungen in der doppelten Zeit annähernd die doppelte Ausbeute erreicht wurde. Ähnliche Ergebnisse werden wir auch später noch anführen. Die dritte Gruppe von Versuchen, welche die Tab. 3 wiedergibt, wurde so angesetzt, daß statt des Bicarbonats eine 0,6%ige Na-Bisulfitlösung angewandt wurde, die gleichzeitig als

Tabelle 2.

Versuch Nr.	Ansatz und Dauer der Verdauung	Acetaldehyd	Umgerechnet auf 100 g Trockensubstanz
158	20 g frisches Fibrin, 0,5% $NaHCO_3$, 1% NaF, 1% Pankreon, 48 Stdn.	6,6 mg	165,0 mg
157	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	0,0 mg	—
161	20 g frisches Fibrin, 0,5% $NaHCO_3$, 1% Pankreon, 0,1% Rivanol, 48 Stdn.	8,5 mg	212,5 mg
160	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	0,0 mg	—
214	50 g frisches Fibrin, 0,5% $NaHCO_3$, 1% NaF, 0,5% Pankreon, 24 Stdn.	2,51 mg	25,1 mg
213	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	1,18 mg	11,8 mg
201	50 g frisches Fibrin, 0,5% $NaHCO_3$, 1% NaF, 0,5% Pankreon, 48 Stdn.	5,76 mg	57,6 mg
200	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	3,20 mg	32,0 mg

Tabelle 3.

Versuch Nr.	Ansatz und Dauer der Verdauung	Acetaldehyd	Umgerechnet auf 100 g Trockensubstanz
26	50 g frisches Fibrin, 0,6% $NaHSO_3$, 1% Pankreon, 0,5% Rivanol, 48 Stdn.	31,46 mg	314,6 mg
25	Wie Nr. 26, aber 24 Stdn.	15,18 mg	151,8 mg
27	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	9,02 mg	90,2 mg
171	40 g getrocknetes Fibrin, 0,5% $NaHSO_3$, 0,1% Rivanol, 400 ccm H_2O, 1% Pankreon, 48 Stdn. .	64,35 mg	772,8 mg
172	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	1,23 mg	15,4 mg
278	2 g getrocknetes Fibrin, 0,6% $NaHSO_3$, 1% NaF, 0,5% Pankreon, 48 Stdn.	3,54 mg	177,0 mg
283	Wie Nr. 278	3,39 mg	195,0 mg
282	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	0,00 mg	—
34	10 g getrocknetes Fibrin, 0,6% $NaHSO_3$, 0,5 g Rivanol, 0,5% Pankreon, 48 Stdn.	5,60 mg	6,0 mg
35	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	2,70 mg	52,0 mg

Abfangmittel diente. In diesen Versuchen fanden wir denn auch sowohl in den Kontrollen als auch in den Ansätzen mit Pankreon beträchtlich höhere Ausbeuten an Acetaldehyd als in den ohne Abfangmittel angesetzten Versuchen der Tab. 1 und 2. Versuch 26 und 25 dieser Tabelle zeigen wieder die erheblich stärkere Ausbeute bei 48stündiger Verdauungszeit gegenüber der 24stündigen. Die Ausbeuten, auf Trockensubstanz berechnet, sind wiederum recht verschieden, wie aus der Tabelle zu ersehen ist.

Verdauungsversuche mit Ovalbumin. Wir verwandten das getrocknete pulverisierte Ovalbumin von Schering-Kahlbaum, das zum Versuch in warmem Wasser gelöst wurde. In dieser Reihe sind die meisten Versuche mit nur 24stündiger Verdauung angesetzt (Tab. 4). Versuch 174, bei dem die Proben 48 Stunden lang standen, gibt denn auch eine erheblich höhere Ausbeute. Die Versuche 5, 6, 9 und 10 sind ohne Abfangmittel angesetzt, was die Ausbeute wieder erheblich verringert hat. Die Kontrollversuche geben, soweit sie mit Sulfit angestellt wurden, verhältnismäßig hohe Aldehydausbeuten.

Tabelle 4.

Versuch Nr.	Ansatz und Dauer der Verdauung	Acetaldehyd	Umgerechnet auf 100 g
8	10 g Ovalbumin, 0,5% $NaHCO_3$, $CaSO_3$, 1% Pankreon, 0,1% Rivanol, 24 Stdn.	12,76 mg	127,6 mg
7	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	7,48 mg	74,8 mg
4	10 g Ovalbumin, 0,6% $NaHSO_3$, 1% Pankreon, 0,1% Rivanol, 24 Stdn.	20,0 mg	200,0 mg
2	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	8,70 mg	87,0 mg
174	10 g Ovalbumin, 0,5% $NaHSO_3$, 0,1% Rivanol, 1% Pankreon, 48 Stdn.	46,64 mg	466,4 mg
175	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	8,00 mg	80,0 mg
176	10 g Ovalbumin, 0,5% $NaHSO_3$, 0,1% Rivanol, 1% Pankreon, 24 Stdn.	19,14 mg	191,4 mg
177	Kontrolle ohne Pankreon	8,36 mg	83,6 mg
6	10 g Ovalbumin, 0,5% $NaHCO_3$, 1% Pankreon, 0,1% Rivanol, ohne Sulfit, 24 Stdn.	4,1 mg	41,0 mg
5	Kontrolle ohne Pankreon	0,44 mg	4,4 mg
10	10 g Ovalbumin, 0,5% $NaHCO_3$, 1% Pankreon, 0,1% Rivanol, ohne Sulfit, 24 Stdn.	4,40 mg	44,0 mg
9	Kontrolle ohne Pankreon	0,00 mg	—

Verdauungsversuche mit Casein. Hiervon liegen nur zwei vor mit gut übereinstimmender Ausbeute bei 48stündiger Verdauung (vgl. Tab. 5).

Wir haben auch einige Versuche mit Pepsin in HCl angestellt, die in der Tab. 6 wiedergegeben sind. Als Substrat diente frisches Fibrin. Von einer Aldehydbildung war nichts zu bemerken. Das steht in Übereinstimmung mit dem Befund von Riesser, wonach

Tabelle 5.

Versuch Nr.	Ansatz und Dauer der Verdauung	Acetaldehyd	Umgerechnet auf 100 g
12	10 g Casein, 0,5% $NaHSO_3$, 0,1 g Rivanol, 1% Pankreon, 48 Stdn. .	18,70 mg	187,0 mg
11	Kontrolle ohne Pankreon	7,90 mg	79,0 mg
15	10 g Casein, 0,5% $NaHSO_3$, 0,1 g Rivanol, 1% Pankreon, 48 Stdn.. .	15,60 mg	156,0 mg
14	Kontrolle dazu ohne Pankreon . .	6,30 mg	63,0 mg

Tabelle 6.

Versuch Nr.	Ansatz und Dauer der Verdauung	Acetaldehyd
80	50 g frisches Fibrin, 0,25% HCl, 1% NaF, 48 Stdn.	0,70 mg
81	Dasselbe unter Zusatz von Pepsin.	0,40 mg
86	25 g frisches Fibrin, 0,5% HCl, 1% NaF, 48 Stdn.	0,13 mg
87	Dasselbe unter Zusatz von Pepsin.	0,31 mg
104	25 g frisches Fibrin, 0,5% HCl, 1% NaF, Pepsin, 48 Stdn.	0,18 mg
159	20 g frisches Fibrin, 0,5% HCl, 1% Pepsin, 48 Stdn.	0,75 mg
162	Dasselbe, 72 Stdn.	0,35 mg

bei der Säurespaltung von Eiweiß im Gegensatz zur Laugenspaltung kein Acetaldehyd gebildet wird, sowie mit den Beobachtungen des gleichen Autors, durch die nachgewiesen wurde, daß im mit Pepsin verdauten Gemisch durch kochende Lauge der gesamte Acetaldehyd des ursprünglichen Eiweißkörpers wieder gebildet wird, während nach pankreatischer Verdauung die Fähigkeit zur Acetaldehydbildung völlig verloren gegangen ist.

II. Die Bildung von Acetaldehyd aus Eiweißkörpern bei der Bestrahlung.

Schon vor längerer Zeit hat Neuberg[1]) mitgeteilt, daß unter der Einwirkung von Sonnenlicht und bei Gegenwart von Uranylsalzen innerhalb weniger Stunden aus gewissen Eiweißkörpern — untersucht wurden Seidenfibroinpepton und Gelatine — neben Formaldehyd Acetaldehyd gebildet wird, und daß er mit Hilfe der Reaktion nachweisbar ist. Die Eiweißlösungen befanden sich dabei in gewöhnlichen Glasgefäßen; eine Kühlung scheint nicht stattgefunden zu haben.

[1]) Neuberg, Biochem. Z. **13**, 305 (1918).

Auf diese Befunde hat kürzlich Holtz[1]) hingewiesen, als er untersuchte, worauf die von Wels gefundene Gefäßwirkung bestrahlten Serums zurückzuführen ist. Als Bestrahlungsquelle diente die Quecksilberquarzlampe bei einer Bestrahlungsdauer von mehr als 10 Stunden. Da das Ultrafiltrat des bestrahlten Serums noch in gleicher Weise gefäßerweiternd wirkte, und da überdies im Destillat solcher Serumlösungen sowohl Formaldehyd wie Acetaldehyd nachgewiesen werden konnten, prüfte er die Einwirkung dieser Aldehyde auf die Gefäßweite. Es zeigte sich, daß sie gefäßerweiternd wirken, und es besteht also die Wahrscheinlichkeit, daß die entsprechende Wirkung bestrahlten Serums auf seinen Gehalt an Aldehyden zurückgeführt werden kann.

Im Hinblick auf die Leichtigkeit, mit der Acetaldehyd bei der alkalischen Spaltung von Eiweißkörpern auftritt, untersuchten auch wir die Frage der Aldehydbildung unter Bestrahlung schon in älteren Versuchen aus dem Mai 1930. Hierbei zeigte sich, daß in der Tat im Destillat einiger bestrahlter Eiweißkörper Acetaldehyd leicht nachweisbar war (Pepton, Blutalbumin; nicht jedoch oder nur spurenweise bei Ovalbumin). Wir haben dann weiterhin den Versuch gemacht, den bei der Bestrahlung eines Eiweißkörpers gebildeten Aldehyd in Form seines Aldomedons zu isolieren und die Menge gebildeten Aldehyds titrimetrisch zu bestimmen.

Methodik. Die zur Bestrahlung bestimmten Aufschwemmungen oder Lösungen der Eiweißkörper wurden in Mengen von 5 g auf 150 ccm Wasser, in manchen Versuchen bis zu 20 g auf 200 ccm, in ein cylindrisches Quarzgefäß gebracht. Es erwies sich als notwendig, dieses Gefäß vor jeder neuen Benutzung gründlichst mit konzentrierter Schwefelsäure und Bichromat zu reinigen. Um eine gleichmäßige Bestrahlung und konstante Temperatur zu gewährleisten, wurde eine Apparatur hergerichtet, die dem von Wels[2]) geschilderten Prinzip in gewisser Hinsicht ähnelt. Das Gefäß wurde gut verschlossen, in waagerechter Lagerung in ein leichtes Gestell gebracht, das mit Hilfe eines Motors und geeigneter Übersetzung während der ganzen Dauer der Bestrahlung gleichmäßig um seine Längsachse gedreht wurde. Dabei tauchte das Gefäß bis zur Hälfte seiner Höhe in fließendes Leitungswasser ein. Die Bestrahlung erfolgte aus 30 cm senkrechter Entfernung mit

[1]) Holtz, Pflügers Arch. 226, 559 (1931)
[2]) Wels, Pflügers Arch. 223, 395 (1930).

Hilfe einer Heraeusquarzlampe. Die Temperatur blieb gleichmäßig zwischen 10 und 12°. Die Bestrahlungsdauer betrug in vielen Versuchen 5 Stunden, doch erwies sich eine Dauer von mindestens 8 Stunden als sicherer. Den Lösungen wurde als Abfangmittel Ca-Sulfit zugesetzt. Die nichtbestrahlten Kontrollen blieben bei der gleichen Temperatur ebensolange stehen, wie die Bestrahlung der Versuchsproben dauerte. In besonderen Versuchen haben wir festgestellt, daß wäßrige Aldehydlösungen bekannten Gehalts bei 5stündiger Bestrahlung im verschlossenen Quarzgefäß unverändert blieben.

Tabelle 7.

Bestrahlungsversuche.

Versuch Nr.	Ansatz und Dauer der Bestrahlung	Acetaldehyd	Umgerechnet auf 100 g
3	5 g Pepton, 2 g $CaSO_3$ (150 H_2O) 5 Stdn.	5,40 mg	108,0 mg
4	Kontrolle dazu, unbestrahlt	0,40 mg	8,0 mg
9	5 g Pepton (Witte), 2 g $CaSO_3$, 5 Stdn.	4,30 mg	86,0 mg
10	Kontrolle dazu, unbestrahlt	0,40 mg	8,0 mg
22	5 g Pepton, 1 g $CaSO_3$, 5 Stdn.	3,60 mg	72,0 mg
23	Kontrolle dazu, unbestrahlt	0,40 mg	8,0 mg
7	5 g Pepton, 2 g $CaSO_3$, $^1/_2$ Stde.	0,44 mg	8,8 mg
8	Kontrolle dazu, unbestrahlt	0,26 mg	5,2 mg
11	5 g Pepton, 2 g $CaSO_3$, 0,5% $NaHCO_3$, 5 Stdn.	3,70 mg	74,0 mg
12	Kontrolle dazu, unbestrahlt	0,40 mg	8,0 mg
13	5 g Pepton, 2 g $CaSO_3$, 0,5% $NaHCO_3$, 5 Stdn.	4,40 mg	88,0 mg
14	Kontrolle dazu, unbestrahlt	0,50 mg	10,0 mg
15	5 g Albumin aus Blut (Schering), 2 g $CaSO_3$, 5 Stdn.	3,40 mg	68,0 mg
16	Kontrolle dazu, unbestrahlt	0,90 mg	18,0 mg
26	5 g Albumin (Blut), 2 g $CaSO_3$, 5 Stdn.	3,00 mg	60,0 mg
27	Kontrolle dazu, unbestrahlt	0,80 mg	16,0 mg
38	10 g Pepton, 3 g $CaSO_3$, 5 Stdn.	7,1 mg	71,0 mg
39	Kontrolle dazu, unbestrahlt	0,79 mg	7,9 mg
34	15 g Pepton, 3 g $CaSO_3$, 5 Stdn.	11,79 mg	79,0 mg
35	Kontrolle dazu, unbestrahlt	1,10 mg	7,4 mg

3 Portionen Blutalbumin (Schering-Kahlbaum) zu je 20 g, gelöst in 200 ccm Wasser, wurden je 8 Stunden lang bestrahlt. Die Destillation des gebildeten Aldehyds erfolgte in der oben beschriebenen Weise. Die Destillate, welche starke Riminireaktion gaben, wurden vereinigt und nochmals bei schwach saurer Re-

aktion destilliert. Zu der nunmehr angereicherten Aldehydlösung wurden 0,5 g Dimedon, in Alkohol gelöst, zugefügt. Nach 12 stündigem Stehen im Eisschrank wurden die gebildeten Krystalle abfiltriert, mit wenig kaltem Wasser gewaschen und an der Luft getrocknet. Gewicht 0,072 g. Nach den in der Arbeit von Riesser angegebenen Bestimmungen entspricht das etwa einem Acetaldehydgehalt der Lösungen von 20 mg. Nach Umkrystallisieren aus verdünntem Alkohol erhielten wir die Verbindung in der typischen Krystallform; sie schmolz nach dem Trocknen an der Luft bei 138—139°.

Bei den in der Tab. 7 wiedergegebenen quantitativen Bestimmungsversuchen an bestrahlten Pepton- und Blutalbuminlösungen darf nicht übersehen werden, daß sie zwar auf Acetaldehyd berechnet sind, daß dabei aber auch etwa entstandener Formaldehyd mit bestimmt wurde; sie gestatten also nur eine gewisse Schätzung der wirklichen Aldehydbildung.

Zusammenfassung.

1. Bei der pankreatischen Verdauung von Eiweiß in schwach alkalischer Lösung tritt eine vermehrte Bildung von Acetaldehyd auf. Der dabei entstehende Aldehyd wird durch Überführung in das Aldomedon als solcher identifiziert.

2. Aus der bei der Bestrahlung von Eiweißlösung entstehenden Aldehydmischung wird der Acetaldehyd in Form des Aldomedons isoliert und in einer Reihe von Versuchen quantitativ bestimmt.

Lebenslauf

Am 2. November 1906 wurde ich als Sohn des Stadtoberinspektors Ernst Hoffmeister in Gleiwitz (Oberschlesien) geboren. Ich besuchte dort die Oberrealschule, wo ich Ostern 1925 die Reifeprüfung bestand. Nachdem ich drei Semester neue Philologie studiert hatte, ging ich zur Medizinischen Fakultät an der Universität Breslau über, studierte dann drei Semester in Greifswald und bestand dort im Februar 1929 die ärztliche Vorprüfung. An der Universität Breslau studierte ich weitere sechs Semester bis zum Abschluß.